

АННОТАЦИЯ

диссертации, представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

БАКИРОВА АХАТА СЕРІКҰЛЫ

Разработка теоретических основ методов противодействия современным формам информационной войны

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция на интеграцию информационных и телекоммуникационных технологий. Получил широкое распространение и такой термин как инфокоммуникационные технологии. На дальнейшее развитие и обоеих указанных выше научно-технических направлений, и на развитие технологий, возникающих на их стыке, все большее влияние оказывают системы искусственного интеллекта. Это влияние является взаимным. С одной стороны, системы искусственного интеллекта, проникая в телекоммуникационную сферу, позволяют совершенствовать многие технологии, которые ранее относились сугубо к сфере телекоммуникаций. Существенно то, что системы искусственного интеллекта позволяют кардинальным образом поменять характер передачи данных в телекоммуникационных сетях, что также все более отчетливо прослеживается на практике.

На первый взгляд может показаться, что на телекоммуникационную сферу влияют информационные технологии, а обратное влияние является несколько менее выраженным. В данной работе показано, что это далеко не так, что сфера телекоммуникаций также способна существенным образом оказать влияние на развитие информационных технологий.

Для постижения сущности интеллекта важно проанализировать каким именно образом осуществляется обмен информацией в социуме. И именно здесь и проявляется ключевая роль телекоммуникационной сферы на современном этапе. Это связано с тем, что в современных условиях существует возможность отслеживать, причём в массовом порядке, характер межличностных коммуникаций, которые всё более и более приходятся на телефонные разговоры, на сообщения в мессенджерах, на письма в интернете и так далее. Тем самым возникает вполне определенная логическая структура нового подхода, предназначенного для создания систем сверхсильного интеллекта, и она целиком и полностью основана на исследованиях в области телекоммуникаций.

Для того чтобы обосновать положения диалектического позитивизма, раскрывающие сущность интеллекта, важно проследить за телекоммуникационной сферой. Разумеется, до практического воплощения систем сверхсильного искусственного интеллекта ещё достаточно далеко и решение этой задачи не может быть предметом отдельно взятой

диссертационной работы. Однако существует вполне конкретная область приложения тех идей, которые связаны с разработкой систем сверхсильного искусственного интеллекта и которые развивает данная работа. Конкретно, речь идёт о существенных трансформациях, которые произошли во всех тех областях человеческой деятельности, которые так или иначе связаны с информационными войнами. В данной работе доказывается, что инструментарий информационных войн на протяжении последних полутора столетий претерпел более чем серьезные изменения и сегодня основные и наиболее эффективные инструменты ведения информационных войн лежат в пограничной области на стыке социологии, психологии, телекоммуникационных и информационных технологий.

Мишенью наиболее эффективных инструментов ведения информационной войны является социокультурный код тех стран, которые становятся объектами атак. Следовательно, для того чтобы им эффективно противодействовать для того, чтобы обеспечить резистентность социума к такого рода инструментам, нужно, прежде всего, понять механизмы формирования социокультурного кода, и здесь современные возможности изучения телекоммуникационной среды также предоставляют более чем серьезные шансы.

Но для того, чтобы в этом направлении действительно пройти, вначале нужно понять сущность интеллекта и обосновать тот факт, что он является видовым признаком на уровне количественных теорий. Именно эта задача также решается в данной работе.

Конкретные исследования, связанные с проблематикой информационной войны, в ней проведены, в том числе, на основании анализа положения дел в научно-педагогической сфере. Уместно подчеркнуть, что именно в научно-техническую и образовательную сферу всё более и более выражено смещается геополитическое противостояние. В известном смысле история возвращается на круги своя: в XXI веке геополитическое противостояние снова будет приходиться на научно-техническую сферу, подобно тому, как это имело место в середине XX столетия. Есть, однако, существеннейший нюанс – к этому противостоянию теснейшим образом примыкает и противостояние в сфере высшего образования, и здесь проблематика понимания сущности таких, казалось бы, далеких от сферы телекоммуникаций категорий как массовое сознание, коллективное бессознательное, социокультурный код, а также общественное сознание становятся исключительно важной.

Целью диссертационной работы является разработка теоретических основ изучения глобальной коммуникационной среды как человеко-машинной системы на основе преодоления логической непрозрачности нейронных сетей и обоснование возможности их применения к разработке методов противодействия современным технологиям информационной войны в научно-технической сфере.

Основные задачи работы:

1. Доказательство возможности описания человеко-машинной системы, образующейся в результате взаимодействия социума с современными

- телекоммуникационными системами на основе аналогии с нейронными сетями.
2. Установление связи между методами помехоустойчивого кодирования и теорией нейронных сетей, доказательство методологической эквивалентности решаемых ими задач.
 3. Формулировка и доказательство теорем, описывающих поведение нейронных сетей с пороговой функцией активации на основе идей проективной геометрии в целях преодоления логической непрозрачности нейронных сетей.
 4. Установление возможности сведения произвольных нейронных сетей с пороговой функцией активации к логическим элементам
 5. Экспериментальное установление закономерностей, отражающих поведение глобальной коммуникационной сети на основе анализа данных о статистике телефонных разговоров абонентов сетей мобильной связи и статистике, отражающих поведение пользователей социальных онлайн сетей.
 6. Анализ факторов риска подверженности научно-технической сферы Республики Казахстан современным информационным воздействиям и обоснование необходимости разработки методов противодействия им.

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что:

- предложена трактовка человеко-машинной системы, образующейся в результате взаимодействия социума с современными телекоммуникационными системами, на основе аналогии с нейронными сетями;
- преодолен тезис о логической непрозрачности искусственных нейронных сетей на основе сопоставления их работы с помехоустойчивым кодированием;
- с помощью идей проективной геометрии доказано, что весовые коэффициенты нейронных сетей, обладающих пороговой функцией активации, могут выбираться из определенного дискретного множества (-1 и 1);
- предложены нейронные сети, не требующие процедуры настройки весовых коэффициентов, и обеспечивающих выполнение заданных функций за счет создания определенной структуры связей между элементами, выполняющими функцию скалярного произведения;
- установлена эмпирическая формула, экспериментально доказывающая существование количественных закономерностей, присущих глобальной коммуникационной среде, на основе анализа поведения пользователей социальных онлайн сетей и статистики телефонных разговоров между пользователями сетей мобильной связи;
- раскрыто существование инструмента ведения информационной войны через воздействие на структуру коммуникационного пространства и показано,

что наиболее эффективным этот инструмент становится по отношению к научно-образовательному пространству.

Достоверность работы. Достоверность результатов работы подтверждается следующими факторами

- соответствием экспериментальных и теоретических результатов, причем экспериментальные результаты получены на разнородном фактическом материале (статистика телефонных разговоров и статистика, отражающая поведение пользователей социальных онлайн сетей);

- экспериментальным изучением нейронных сетей, реализованных при помощи широко используемых инструментов имитационного моделирования, и доказывающими, что предложенная интерпретация понятия «нейронная сеть» действительно адекватна, в частности, такие нейронные сети решают те же самые задачи, что и методы помехоустойчивого кодирования;

- совпадением теоретических результатов, полученных различными методами и их внутренней непротиворечивостью.

На защиту выносятся следующие положения:

- обоснование существования глобальной коммуникационной среды, формируемой за счет интеграции социума и телекоммуникационными системами на основе аналогии с нейронными сетями;

- концепция нейронных сетей без настраиваемых весовых коэффициентов;

- интерпретация функционирования нейронных сетей по аналогии с помехоустойчивым кодированием;

- существование объективных закономерностей, описывающих глобальную телекоммуникационную среду, установленных на основе анализа экспериментального материала, относящегося к сфере телекоммуникаций;

- необходимость противодействия современным инструментам ведения информационной войны в научно-образовательной сфере, связанным с направленным воздействием на коммуникационную структуру данного сегмента общества.

Практическая ценность работы состоит в:

- создании новых подходов к направленному синтезу нейронных сетей, обладающих заранее заданными свойствами, доказанных на основе сопоставления теории нейронных сетей и методов помехоустойчивого кодирования;

- обеспечении возможности противодействия современным инструментам ведения информационной войны в научно-образовательной сфере.

Апробация результатов диссертации. Основные положения работы представлены в 37 публикациях, в том числе 10 в изданиях, рекомендованных ККСОН МОН РК, в том числе в журналах, входящих в базу данных Scopus (среди них Journal of Theoretical and Applied Information Technology, процентиль - 36), в 14 международных научно-практических конференциях, школах-семинарах и симпозиумах, прошедших в Алматы, Нур-Султане, Москве, Санкт-Петербурге, Севастополе, Анталье, Шанхае, Сан Франциско, а также выпущены 3 монографии.

Личный вклад автора состоит:

- в проведении сравнительного анализа, обобщения и критического анализа литературных данных;
- в доказательстве содержащихся в диссертации теорем и проведении всех расчетов;
- в сборе фактического материала и его обработке численными методами;
- в интерпретации полученных результатов.

Объем и структура. Диссертация содержит нормативные ссылки, обозначения и сокращения введение, 4 раздела, заключение, список использованной литературы, 3 приложения. Диссертация изложена на 180 страницах компьютерного набора, включая 82 рисунка и 7 таблиц, 176 формул, список литературы из 152 наименований.

Во введении обоснована актуальность проблемы исследования, представлена общая характеристика области исследований, сформулированы цель и задачи исследования, описана научная новизна, практическая значимость диссертационной работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе проанализированы существующие подходы к интерпретации таких понятий как нейронная сеть и интеллект. Акцент делается на том, что в современных условиях в связи с разработками в области систем искусственного интеллекта данные понятия, точнее их методологическая основа, должна рассматриваться как нечто взаимосвязанное. В этой же главе рассматриваются методологические основания для принципиально новой интерпретации понятия интеллект. Доказывается, что понятие «интеллект» нельзя раскрыть на сугубо дескриптивной основе (как это имеет место в современной литературе). Показано, что сущность интеллекта может быть раскрыта на основе принципа диалектической симметрии, который, в частности, относится к симметрии между категориями материи и информации, которые в рамках философии диалектического позитивизма рассматриваются как парные. Доказывается, что такой подход является основой для создания систем сверхсильного интеллекта, во-первых, а, во-вторых, именно он позволяет перейти к рассмотрению глобальной коммуникационной среды как целостного объекта, подчиняющегося вполне определенным закономерностям.

Во второй главе даются математические доказательства того, что предлагаемый подход является не просто верным с точки зрения общей методологии, но обладает вполне определенными преимуществами с точки зрения дальнейшего развития теории нейронных сетей. В частности, в данном разделе доказывается, что, строго говоря, не существует разницы между таким объектом как нейронная сеть, и теми процедурами, которые рассматриваются в методах помехоустойчивого кодирования. Доказывается, что эти два научных направления, по существу, решают одну и ту же задачу. При этом строятся аналоги нейронных сетей, которые позволяют обеспечить декодирование классического кода Хэмминга. Обеспечивается проверка полученных результатов на имитационных моделях. Доказывается, что понятие нейронная сеть должно быть существенным образом пересмотрено в

силу как соображений сугубо прикладного характера, так и тех соображений, которые вытекают из общеметодологических соображений.

В третьей главе доказываются базовые теоремы, позволяющие кардинальным образом пересмотреть содержание понятия «нейронная сеть». Доказывается, что для дальнейшего сближения искусственных нейронных сетей и тех, что реализуются в природе, необходимо отказаться от представлений о настраиваемых весовых коэффициентах, и перейти к рассмотрению нейронных сетей, в которых сигналы, предназначенные для обработки сетью, и сигналы, обеспечивающие то, что заменяет весовые коэффициенты, должны рассматриваться с точки зрения методологической симметрии.

В четвертой главе даются экспериментальные доказательства правомочности развиваемого подхода. Данные экспериментальные доказательства даны на основе анализа статистических закономерностей, описывающих поведение пользователей социальных онлайн сетей, а также на основании статистических закономерностей, описывающих распределение телефонных разговоров по продолжительности. Проведен анализ факторов риска подверженности научно-технической сферы Республики Казахстан современным информационным воздействиям и обоснование необходимости разработки методов противодействия им.